Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 67(1): 89-96 (2018)

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN EL HERBARIO SGO: ANÁLISIS PRELIMINAR Y CONSIDERACIONES PREVENTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS COLECCIONES BOTÁNICAS DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

Victor Ardiles-Huerta y Jimena Arriagada
Área Botánica. Museo Nacional de Historia Natural
victor.ardiles@mnhn.cl
jimena.arriagada@mnhn.cl

RESUMEN

Con el objetivo de conocer las condiciones ambientales existentes en los depósitos que albergan las colecciones de plantas, algas y hongos del Herbario SGO durante las estaciones del año, se analizó la distribución y variación de una primera serie de registros de temperatura (T°C) y humedad relativa (HR%), a partir de la estimación de medidas de tendencia central ($\overline{X}$), variación (s, s^2) y correlación (r). Además se llevó a cabo una comparación porcentual de la serie de registros en referencia a los rangos de valores de T°C y HR% recomendados por la literatura como apropiados para la conservación de colecciones biológicas. Los resultados indican una variación anual en cada uno de los depósitos durante las estaciones del año, existiendo mayor variabilidad en los registros de humedad relativa respecto de la temperatura. Gran parte de los valores de humedad relativa estuvieron bajo el rango recomendado, incluso en invierno, y las temperaturas de verano siempre sobrepasaron el rango óptimo. El presente análisis preliminar demuestra que los depósitos que albergan las colecciones botánicas del Museo son en general fríos-secos y calurosos-secos, condiciones que si bien no son las óptimas en referencia a los rangos recomendados, permiten un ambiente seguro para la conservación de los ejemplares, siendo evidente la necesidad de monitorear e intervenir dichos depósitos para el control de la sequedad ambiental predominante y las altas temperaturas de verano, como medida de conservación preventiva en el cuidado de las colecciones patrimoniales que alberga el Herbario SGO.

Palabras claves. Herbario SGO; Temperatura (T°C) y Humedad (HR%), Conservación.

ABSTRACT

In order to know the environmental conditions in the deposits that house the collections of plants, algae and fungi of the SGO Herbarium during the seasons of the year, the distribution and variation of a first series of temperature (T°C) and relative humidity records (HR%) were analyzed, from the estimation of measures of central trend ($\overline{X}$), variation (s, s^2) and correlation (r). In addition, a percentage comparison was made of the series of records in reference to the ranges of values of T°C and HR% recommended by the literature as optimal for the conservation of biological collections. The results indicate an annual variation in the deposits during the seasons of the year, with greater variability in the records of relative humidity with respect to temperature. The most of the relative humidity values were below the recommended range, even in winter, and summer temperatures always exceeded the optimum range. The present preliminary analysis shows that the deposits that house the botanical collections of the Museum are in general cold-dry and hot-dry, conditions that although they are not optimal in reference to the recommended ranges, allow a safe environment for the conservation of the specimens. Thus, as a consequence need to monitor and intervene those deposits to control the predominant environmental dryness and high summer temperatures, as a preventive conservation measure in the care of the heritage collections that the SGO Herbarium houses.

Key words. Herbarium SGO; Temperature (T°C) and Humidity (HR%), Conservation.

INTRODUCCIÓN

El Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), alberga en su edificio al Herbario SGO (SGO=Santiago), espacio que en diferentes depósitos conserva más de 168.000 ejemplares secos de plantas, algas, hongos, líquenes, semillas y mixomicetos. Parte de estas colecciones datan de principio del siglo XIX y desde entonces han contribuido al conocimiento de la biodiversidad de nuestro país, siendo además de apoyo

didáctico para actividades de educación no formal, ilustración botánica y la difusión de las ciencias botánicas (Ardiles *et al.* 2016; Barrera 2000; Espinosa 1940; Muñoz 1991; Ramírez y Gálvez 2016; Sepúlveda-Valenzuela y Pérez-Orellana 2016).

En este sentido, y en el contexto de la conservación de las colecciones botánicas, existe amplia evidencia que los herbarios deben estar almacenados en depósitos adecuados para reducir las potenciales plagas y el deterioro orgánico gradual causado por las condiciones ambientales inapropiadas de humedad relativa y temperatura, manteniéndose además sin luz directa del sol o cualquier otra fuente lumínica. Respecto a la humedad relativa, definida como la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a la misma temperatura, es clave y puede afectar las colecciones botánicas, dado que, en ambientes húmedos, el moho (Fungí, Zygomycota) puede colonizar y dañar las superficies tanto de los ejemplares como del material de montaje (Drobnik 2008; ICON 2013). Por el contrario, ambientes muy secos pueden provocar fragilidad y fragmentación de los ejemplares, como también pueden dañar el papel de montaje. Por tanto, una de las medidas de manejo más utilizadas para evitar condiciones incorrectas de conservación es mantener una humedad relativa estable entre el 50-65% HR, necesitando en algunos casos el uso de deshumificador o humificador, y una temperatura estable también entre los 18°C-22°C, lo cual requiere de depósitos climatizados (Guchen 1987; ICON 2013; Michalski 2009).

Respecto a las condiciones ambientales, existe una correlación negativa entre la temperatura y la humedad relativa, es decir, a mayor temperatura del aire la humedad relativa disminuye y a menor temperatura del aire la humedad relativa aumenta. Esta relación dinámica provoca en reiteradas ocasiones problemas de humedad, por ejemplo, cuando el aire tibio húmedo encuentra zonas frías dentro de un depósito o edificio se produce condensación. Sin embargo, el deterioro por una humedad relativa incorrecta aumenta considerablemente con valores iguales o mayores al 75% y con tiempos de exposición prolongados a dicha condición (días), situación que se ve favorecida con el potencial aumento de la temperatura del aire, ya que el aire más tibio puede contener más vapor de agua, independiente que su contenido de vapor de agua disminuya. Con valores del 75% HR o más, los ambientes de conservación se tornan peligrosos, comprometiendo daño severo con tiempos breves de exposición (días), donde los daños son observables a simple vista. Con valores cercanos al 75% HR, las colecciones estarían expuestas a un ambiente de conservación límite, donde puede existir daño severo con tiempos prolongados de exposición (años). Por debajo del 70% HR las colecciones estarían expuestas hipotéticamente a un ambiente seguro para la conservación, no existiendo daño o solo daño leve no apreciable a simple vista, necesitando habitualmente una observación rigurosa para evaluar (Guchen 1987; ICON 2013; Michalski 2009).

Ante esta evidencia y considerando entonces que los depósitos que contienen los herbarios pueden presentan teóricamente condiciones de tipo seguras, limites y peligrosas para la conservación, debemos también dar atención a la amplitud de las fluctuaciones de temperatura y humedad relativa en referencia a rangos recomendados para la conservación de colecciones biológicas, integrando las fuentes de humedad determinadas por el clima local y la orientación de los depósitos en los inmuebles, ya que estas condiciones pueden influir en el análisis ambiental. En el primer caso, las fluctuaciones sucesivas causan cambios de tamaño en los materiales, produciendo contracción y eventual fractura si su exposición se prolonga en el tiempo (años). En el segundo caso, los climas lluviosos conllevan mayor humedad, sin embargo, un clima seco no implica necesariamente una baja humedad relativa, solo significa una baja precipitación (Drobnik 2008; Rumball y Pinninger 2003). En el caso de la ubicación geográfica y orientación del edificio del herbario SGO del Museo, su exposición principal es norte y poniente; respecto a las precipitaciones, la temporada de lluvias se presenta generalmente entre los meses de abril a septiembre (AGRIMED 2017).

Consecuentemente y considerando que los distintos depósitos del herbario SGO no poseen condiciones ambientales controladas, y que existe consenso que las características del clima mediterráneo de la ciudad de Santiago (seco, frío y/o caluroso), sería adecuado para la conservación de las colecciones durante todo el año, el presente artículo analiza una primera serie de registros de temperatura (T°C) y humedad relativa (HR%) obtenidos desde los tres depósitos que contienen las colecciones botánicas del Herbario SGO

(herbario General, herbario Exótico y herbario Tipo), durante un período de diez meses, con el objetivo de conocer la distribución y variación de los registros y compararlos con los rangos de valores determinados por la literatura como apropiados para la conservación de colecciones biológicas (Guchen 1987; ICON 2013; Michalski 2009). Los resultados permitirán, si es necesario y al mediano plazo, implementar mejoras prácticas preventivas en el cuidado y conservación de las colecciones patrimoniales del herbario SGO.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las mediciones de temperatura (T°C) y humedad relativa (HR%) se realizaron entre agosto 2012 y mayo 2013, en los depósitos correspondientes al herbario Tipo, herbario General y herbario Exótico, los que están distribuidos en diferentes orientaciones respecto al norte geográfico en el edificio del Museo. Específicamente el herbario Tipo y el herbario General están en exposición oeste o poniente y el herbario Exótico en exposición norte. Para la toma de registros se utilizó un data logger modelo HOBO, el que fue dispuesto en el exterior de los muebles metálicos, adyacentes a los estantes que contienen los ejemplares. Las mediciones se realizaron durante un periodo de 13 días, cada una hora y para cada estación del año: otoño, invierno, primavera y verano, alcanzando un total de 3.744 registros, siendo 1.248 registros por cada depósito, de los cuales 312 corresponden a cada estación.

Para el análisis de distribución y variabilidad de la serie registros de temperatura (T°C) y humedad relativa (HR%) se obtuvo la media ($\overline{X}$) como medida de tendencia central, la desviación estándar (s), varianza (s^2), estimando también la correlación para ambas variables (r). Para el cálculo de estos valores se utilizaron 1.248 registros por depósito (N Total = 3.756 registros).

Junto a lo anterior se realizó un análisis comparativo porcentual de los registros obtenidos respecto del rango óptimo recomendado en la literatura para la temperatura y humedad relativa (T°C: ≥ 18 y ≤ 22°C - HR%: ≥ 50 y ≤ 65% HR) (Guchen 1987; Drobnik 2008; ICON 2013; Rumball y Pinninger 2003). Para dicho análisis se consideraron los registros de las cuatro estaciones del año para cada herbario, y los valores menores y mayores a dichos rangos como la amplitud de los registros respecto a la media ($\overline{X}$) (N=3.756). A partir de dicho análisis y con el objetivo de conocer si durante el periodo de medición las colecciones depositadas en cada herbario (General, Exótico y Tipo), estuvieron expuestas a condiciones ambientales adecuadas, consideramos la propuesta de Michalski (2009), quien señala los ambientes seguros, límites y peligrosos para la conservación de colecciones.

RESULTADOS

DISTRIBUCIÓN Y VARIACIÓN DE LOS REGISTROS: TENDENCIA CENTRAL ($\overline{X}$), VARIABILIDAD (s y s^2) Y CORRELACIÓN (r)

HERBARIO GENERAL

Para el herbario general, la media de las temperaturas para otoño y verano fue de 26°C y en invierno y primavera entre 13 y 18°C. En el caso de la humedad relativa, en invierno y primavera, la media superó el 50% HR, mientras que en verano y otoño se mantuvo en el 35%. La variación de los registros es mayor para la humedad relativa que para la temperatura, tanto para sus valores de desviación estándar como para los valores de varianza, mientras que la correlación entre ambos parámetros fue levemente negativa en todas las estaciones (Cuadro 1a).

HERBARIO EXÓTICO.

Para el herbario exótico, la media de las temperaturas de otoño y verano fue de 20°C y 26°C respectivamente. En invierno y primavera fue de 16°C a 19°C. En el caso de la humedad relativa (HR%), en otoño, primavera y verano la media se mantuvo entre el 43% al 49%, mientras que en invierno fue del 57%. Al igual que en herbario general, la variación de los registros es mayor para la humedad relativa que para la temperatura, tanto para sus valores de desviación estándar como para los valores de varianza, mientras que la correlación entre ambos parámetros fue levemente positiva en otoño y verano, y levemente negativa en invierno y primavera (Cuadro 1b).

HERBARIO TIPO

Para el herbario tipo la media de las temperaturas de otoño, primavera y verano estuvo entre los 21°C y 28°C. Solo en invierno la temperatura alcanza a los 19°C. En el caso de la humedad relativa, para otoño, primavera y verano los valores de media se mantuvieron entre los 41% a 43% con un máximo de 48% en invierno. Al igual que en el herbario general y exótico la variabilidad de los registros es mayor para la humedad relativa, mientras que la correlación es levemente positiva en todas las estaciones del año (Cuadro 1c).

CUADRO 1.- Valores de temperatura mínima y máxima, media ($\overline{X}$), desviación estándar (s), varianza (s^2) y coeficiente de correlación (r) por estación del año (otoño, invierno, primavera y verano), para cada depósito del herbario SGO. (1a) herbario General (1b) herbario Exótico (1c) herbario Tipo

1a HERBARIO GENERAL

Estación	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
Valor o estadistico	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%
Min.	12,7	49	16,1	40,2	23,6	27,3	22,5	25,3
Máx	15	64	20,5	60,1	30,1	40,1	27,6	46,3
$\overline{X}$	13,7	57,8	18,6	54,1	26,8	35,1	25,5	36,3
s	0,5	3,3	1,1	5,1	1,8	3,0	1,1	4,8
s^2	0,3	11,1	1,2	26,4	3,1	9,3	1,3	23,3
r	0,04		-0,3		-0,6		-0,6	

1b HERBARIO EXÓTICO

Estación	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
Valor o estadistico	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%
Min.	17,5	34,4	20,9	33,7	19,7	32,6	13,1	34,4
Máx	21,6	55,9	28,5	28,5	22,2	22,2	18,1	65,3
$\overline{X}$	16,8	57,9	19,5	49,2	26,6	44,85	20,85	43,2
s	1,2	3,6	1,2	4,0	1,1	3,0	0,6	4,7
s^2	1,4	13,1	1,5	15,7	1,3	9,0	0,3	21,8
r	-0,1		-0,7		0,2		0,1	

1c HERBARIO TIPO

Estación	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
Valor o estadistico	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%
Min.	17,6	41,7	24,1	36,1	27,9	35,2	19,9	37,4
Máx	21,0	53,5	26,6	47,8	29,8	49,4	22,3	45,5
$\overline{X}$	19,2	48	25	41,6	28,4	43,4	21,35	42,9
s	0,8	2,5	0,5	0,5	0,4	2,7	0,6	1,9
s^2	0,6	6,4	3,8	0,3	0,2	7,3	3,7	0,3
r	0,7		0,4		0,1		0,5	

RANGOS RECOMENDADOS Y REGISTROS OBTENIDOS: COMPARACIÓN PORCENTUAL DE T°C - HR%

HERBARIOS GENERAL

En invierno el 100% de los registros de temperatura está bajo el rango óptimo recomendado. Respecto a la humedad relativa solo el 0,32% (un registro), no está en el rango. En primavera el 65,1% de los datos de temperatura están acorde al rango óptimo y la humedad relativa está en un 70,2% en el rango. En verano y otoño el 100% de los registros de temperatura están sobre el rango. Respecto a la humedad relativa están bajo el rango (Figura 1).

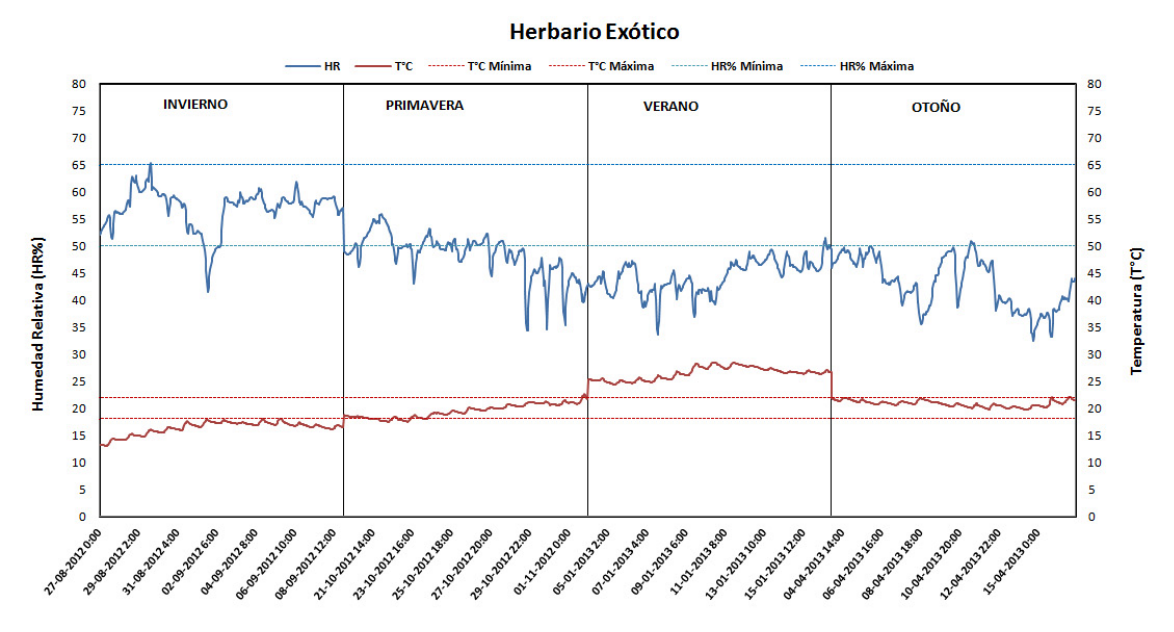


FIGURA 1. Gráfico de doble entrada que incorpora los registros de humedad relativa (HR%, línea azul continua) y temperatura (T°C, línea roja continua), obtenidos del Herbario General durante las cuatro estaciones del año. Se han incorporado líneas horizontales que representan el valor del rango mínimo y máximo de humedad relativa y temperatura recomendados para la conservación de las colecciones biológicas (HR% rango superior azul / T°C rango inferior rojo). Las líneas discontinuas verticales negras indican el límite de los 312 registros durante los 13 días de medición para cada estación del año

HERBARIOS EXÓTICO

En invierno el 98,4% de los registros de temperatura está bajo el rango recomendado. En relación a la humedad relativa el 93,6% está dentro el rango. En primavera la temperatura está en un 89,1% en el rango. La humedad relativa el 61,9% se encuentra en el rango óptimo. En verano el 100% de los registros de temperatura está sobre el rango. Respecto de la humedad relativa el 98,1% de los registros se encuentran bajo el rango óptimo. En otoño el 100% de los registros de temperatura se encuentra dentro del rango. Finalmente respecto a la humedad relativa el 97,1% de los registros se encuentra bajo el rango (Figura 2).

HERBARIO TIPO

En invierno el 92,6% de los registro de temperatura se encuentra en el rango recomendado, por su parte, la humedad relativa se encuentra en un 75% de los registros bajo este rango. En primavera y verano todos los registros de temperatura están sobre el rango y la humedad relativa está bajo el rango. En otoño la totalidad de los registros de temperatura se encuentran dentro del rango óptimo. Con respecto a la humedad relativa todos los registros se encuentran bajo el rango (Figura 3).

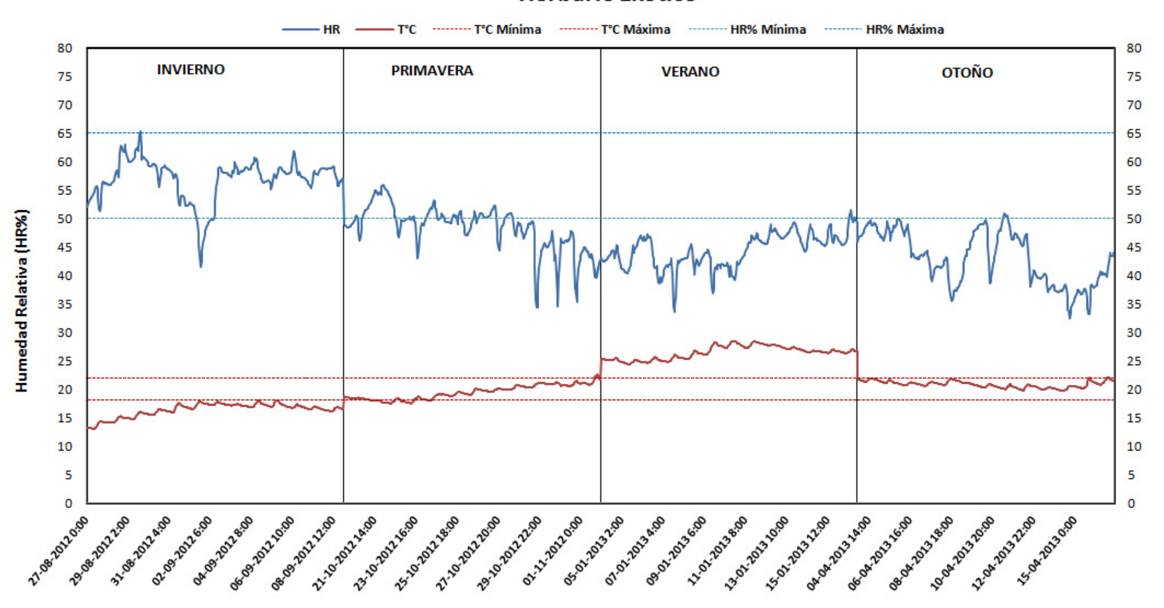


FIGURA 2. Gráfico de doble entrada que incorpora los registros de humedad relativa (HR%, línea azul continua) y temperatura (T°C, línea roja continua), obtenidos del Herbario Exótico durante las cuatro estaciones del año. Se han incorporado líneas horizontales que representan el valor del rango mínimo y máximo de humedad relativa y temperatura recomendados para la conservación de las colecciones biológicas (HR% rango superior azul / T°C rango inferior rojo). Las líneas discontinuas verticales negras indican el límite de los 312 registros durante los 13 días de medición para cada estación del año

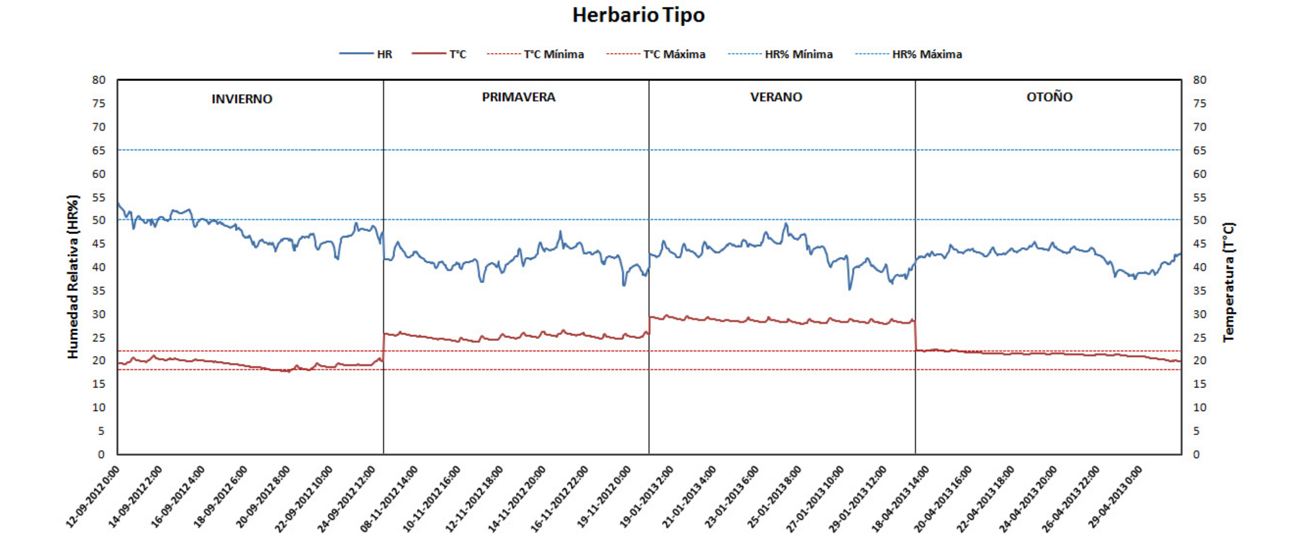


FIGURA 3. Gráfico de doble entrada que incorpora los registros de humedad relativa (HR%, línea azul continua) y temperatura (T°C, línea roja continua), obtenidos del Herbario Tipo durante las cuatro estaciones del año. Se han incorporado líneas horizontales que representan el valor del rango mínimo y máximo de humedad relativa y temperatura recomendados para la conservación de las colecciones biológicas (HR% rango superior azul / T°C rango inferior rojo). Las líneas discontinuas verticales negras indican el límite de los 312 registros durante los 13 días de medición para cada estación del año

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En general, los resultados de este primer análisis de registros de temperatura y humedad relativa obtenidos desde los depósitos del herbario General, Exótico y Tipo, nos indica que hay una mayor variación de la humedad relativa respecto de la temperatura durante las estaciones del año. Además y contrario a lo esperado, los valores de humedad relativa más adecuados para la conservación de los ejemplares es en invierno, dado que los valores se mantienen en más de un 80% dentro del rango recomendado (a excepción del herbario tipo), y en ningún caso se sobrepasa el 65% HR. Al respecto, se esperaba que debido a las lluvias de invierno la humedad en los depósitos aumentara, sin embargo, y como indican los datos, las precipitaciones estacionales no son una condición ambiental que incremente la humedad en los depósitos.

En otoño y verano, los registros de humedad relativa estuvieron permanentemente bajo el valor del rango mínimo propuesto como adecuado (50% HR), estando las colecciones expuestas a condiciones de sequedad ambiental. Por ejemplo, algunos registros de humedad solo alcanzaron el 28 HR% y simultáneamente temperaturas sobre los 30°C. Dicha condición es importante desde la perspectiva de la conservación preventiva debido a que las fluctuaciones de temperatura con baja humedad relativa pueden producir micro fragmentación de los ejemplares. Esta condición, si bien es ocasional, puede causar un daño leve al largo plazo (50 años o más), situación que debiera evaluarse, ante el relativo aumento de las temperaturas estivales previstas para la zona central de Chile en los próximos 50 años (Agrimed 2017).

En referencia a los ambientes de conservación seguro, limite o peligroso propuestos por Michalski (2009), podemos concluir que durante el periodo de medición las colecciones estuvieron expuestas a un ambiente seguro de conservación, sin riesgo de formación de moho u otros microorganismos o insectos, situación que se evidencia por el buen estado general de conservación que tienen las colecciones, lo cual es complementado además por las desinsectaciones periódicas anuales que se realizan en los depósitos.

Por otra parte y en este mismo sentido, las temperaturas mayores de 22°C aumentan el riesgo de activación biológica de microorganismos e insectos, ya que eventualmente el contenido de agua podría aumentar si está disponible. Por el contrario, al descender la temperatura bajo los 18°C, el aire pierde capacidad de contener agua, la que puede llegar a condensar (Rumball y Pinniger 2003). Esta última situación ambiental es poco probable que acontezca en los depósitos de los Herbarios debido al constante aire seco que caracteriza el clima de Santiago. En el caso del herbario Tipo es importante indicar que durante el verano y la primavera su depósito es el más seco y caluroso, y en la temporada invierno-otoño, si bien se registran temperaturas adecuadas al rango, los valores de humedad relativa son permanentemente bajos respecto al valor mínimo recomendado. Esto puede explicarse por la ubicación poniente en el edificio del Museo, recibiendo en consecuencia una alta radiación solar.

Respecto al consenso de que el clima de la ciudad de Santiago, al ser seco, frío y/o caluroso, favorecería la conservación de las colecciones botánicas, el presente análisis demuestra que dicha condición ambiental se cumple mayoritariamente en invierno y no en primavera, verano y otoño, debido a las altas temperaturas y sequedad del aire en los depósitos durante estas estaciones del año. Por otra parte y en términos de la representatividad de los registros y de su origen temporal (2012-2013), sabemos que son preliminares y que no representan toda la estación del año, sin embargo, son una buena aproximación cuantitativa para conocer las condiciones ambientales reales a que estuvieron expuestas las colecciones en los depósitos durante la toma de registros, evidenciando más allá del consenso tradicional, que existe un ambiente adecuado por la baja humedad relativa existente. Recientes mediciones en el herbario tipo al interior de cada carpeta revestida por polietileno, presentan valores más estables de T°C y HR%, lo que sugiere que futuras mediciones tanto fuera de los estantes como en el interior de las carpetas deben ser realizados y comparados.

Finalmente consideramos que es necesario realizar labores preventivas en el manejo de la temperatura, en primera instancia, a partir de la instalación de sistemas de aire acondicionado y posteriormente, abordar el manejo de la humedad relativa con la instalación de humificadores, para en una etapa final implementar un monitoreo integrado permanente de las condiciones ambientales. Al respecto debemos mencionar que la posibilidad de contar al mediano plazo con un depósito externo de colecciones climatizado

es lo más adecuado para asegurar un ambiente óptimo para las colecciones patrimoniales que conserva el Herbario SGO, las que han contribuido al conocimiento de la biodiversidad de plantas, algas y hongos del país por más de 188 años.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los anónimos correctores por sus valiosas sugerencias para mejorar el presente artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIMED
2017 Atlas agroclimático de Chile. Tomo III: Regiones de Valparaíso, Metropolitana, O´Higgins y Maule: 978-956-19-1047-8. Universidad de Chile. Fundación para la innovación Agraria (FIA).
ARDILES, V., R. MONTENEGRO y L. VELOSO
2016 Módulo de exhibición: briofitario integrando diseño, tecnología y flora no vascular en las exhibiciones temporales del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 65: 91-98 p.
BARRERA, E.
2000 Catálogo de la colección de musgos antárticos depositada en el Museo Nacional de Historia Natural de Chile. Publicación Ocasional N° 55. 60 p.
DROBNIK, J.
2008 Modern techniques of herbarium protection. Scripta Falcutatis rerum naturalium Universitatis ostraviensis, 186. Enviromental changes and biological assesment IV. 243-246..
ESPINOSA, M.
1940 Hepáticas chilenas fernandecinas y del continente. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 18: 125-128.
GUCHEN, GÄEL DE
1987 Clima en los museos. Proyecto regional patrimonio cultural, urbano-ambiental para América Latina y el Caribe (RLA). ICCROM Editores. 47 pp.
ICON
2013 Care and conservation of botanical specimens. The Institute of Conservation. 2 p.
LANKESTER, P. y P. BRIMBLECOMBE
2012 Future Thermohygrometric Climate within Historic Houses. Journal of Cultural Heritage, 13: 1–6.
MUÑOZ, M.
1991 Crónica Histórica. 100 años de la sección botánica del Museo Nacional de Historia Natural (1889-1989). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 42: 181-202.
MICHALSKI, F.
2009 Humedad relativa incorrecta. Canadian Conservation Institute. ICCRON. 26 p.
RAMÍREZ, R, y O. GÁLVEZ
2016 Catálogo de las Macroalgas del Archipiélago de Juan Fernández e Isla San Ambrosio conservadas en el Herbario Nacional de Chile (SGO), del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile (MNHNCL)- Publicación Ocasional N°65, 58 p.
RUMBALL, N. y D. PINNIGER
2003 Use of temperature to control an infestation of biscuit or drugstore beetle *Stegobium paniceum* (L.) (Coleoptera: Anobiidae) in a large Economy Botanic Collection. Collection Forum 18(1–2): 50–58.
SEPÚLVEDA-VALENZUELA, G. y D. PÉREZ-ORELLANA
2016 Primera colección de Myxomycetes en Chile. Libro de Resúmenes: XXVII Reunión Anual de las Sociedad de Botánica de Chile. 65 p.

Recibido: 15/sep/2017; Aceptado: 2/may/2018; Administrador: Herman Núñez